

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 259 690
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87112295.8

(51) Int. Cl.4: B62D 7/14, B62D 9/00

(22) Anmeldetag: 25.08.87

(30) Priorität: 04.09.86 DE 3630181

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.88 Patentblatt 88/11(64) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AG
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 - AJ-31
D-8000 München 40(DE)(72) Erfinder: Matschinsky, Wolfgang
Korbinlanplatz 9
D-8000 München 40(DE)(74) Vertreter: Dexheimer, Rolf
c/o Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft Postfach 40 02 40
D-8000 München 40(DE)

(54) Hinterradlenkung für Kraftfahrzeuge.

(57) Die Hinterradlenkung für Kraftfahrzeuge wird von dem Lenkmechanismus der Vorderradlenkung (Zahnstangenlenkung 3) über den vorderen Drehwellenabschnitt (16) und den hinteren Drehwellenabschnitt (4) so betätigt, daß beim Beginn des Einschlagens der vorderen Räder (1) aus der Geradeausstellung die hinteren Räder (2) zunächst gleichsinnig verschwenkt werden, während bei großem Einschlagwinkel der vorderen Räder (1) die hinteren Räder (2) gegensinnig verschwenkt werden.

Die Drehwelle (4) verdreht ein Koppelglied (5), das in Geradeausstellung der Räder symmetrisch angeordnet ist und mit den am Fahrzeugaufbau (8) angelenkten Kurbeln (6, 7) ein Doppelkurbelgetriebe (11) bildet. Der Abstand der beiden Gelenke (9, 10) ist geringer als der Abstand der Koppelgelenke (12, 13) des Koppelgliedes (5). Die Anlenkpunkte für die Spurstangen (21, 22) der hinteren Räder (2) am Koppelglied (5) liegen etwa im Bereich zwischen den aufbauseitigen Gelenken (9, 10) der Kurbeln (6, 7). Auf diese Weise lassen sich schon mit verhältnismäßig sehr niedrigen Verdrehwinkeln der Drehwelle (4) die Spurstangen (21, 22) so verlagern, daß bei größeren Lenkeinschlägen der vorderen Räder (1) ggf. schon gegensinnige Lenkeinschläge der hinteren Räder (2) möglich sind.

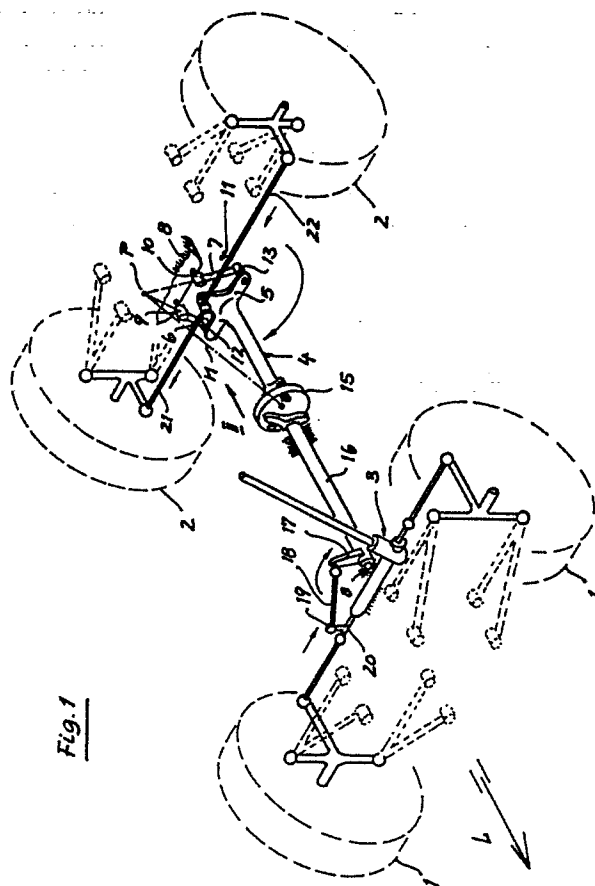


Fig. 1

EP 0 259 690 A1

Hinterradlenkung für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hinterradlenkung für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, die Hinterräder von Kraftfahrzeugen beim Anlenken aus der Geradeausstellung im gleichen Drehsinn wie die Vorderräder einzuschlagen, um einen sofortigen Aufbau von Seitenkräften an den Hinterrädern und damit ein verbessertes Handling des Fahrzeuges zu erreichen. Ferner ist es bekannt, bei weiterwachsenden Lenkeinschlagwinkeln der Vorderräder den Einschlagwinkel der Hinterräder wieder zu reduzieren und im Bereich des maximalen Einschlagwinkels der Vorderräder ggf. sogar einen gegensinnigen Einschlagwinkel der Hinterräder zu erzeugen, um eine Verringerung des Wendekreisdurchmessers zu erhalten. Hierzu kann eine hydraulisch-elektrische Betätigung und Regelung der Hinterradlenkung, evtl. sogar abhängig vom jeweiligen Fahrzustand (DE-OS 31 33 985) oder eine mechanische Verbindung Verwendung finden, häufig über eine längs im Fahrzeug angeordnete Drehwelle und Übersetzungsmechanismen (DE-OS 32 30 036 oder 32 30 256).

Bei den mechanischen Hinterradlenkungen der vorausgesetzten Gattung (DE-OS 31 21 196) ist in der Regel zwischen Vorderradlenkung und Drehwelle ein umlauffähiges Übersetzungsgetriebe - als Zahnrad- oder Kettengetriebe - erforderlich, da die Eingangswelle stets mehr als eine halbe Umdrehung je Seite ausführt. Dies bringt die Gefahr von unerwünschtem Spiel und von Geräuschen. Die Umsetzung der Drehbewegung der Drehwelle in seitliche Verschiebungen der Spurstangengelenke für die Hinterradlenkung kann über Kulissenführungen erfolgen (DE-OS 32 30 036), was nicht ohne Führungsspiel möglich ist und zu einem Verlust an Präzision, zu Verschleiß und zu Klappergeräuschen führen kann. Werden zur Umsetzung der Drehbewegung in die seitliche Verschiebebewegungen der Spurstangengelenke Dreh- oder Kugelgelenke verwendet (DE-OS 32 30 256, Fig. 31), so haftet dieser Bauart immer noch der Nachteil an, daß zum Herstellen einer gegensinnigen Lenkbewegung die Drehwelle in jeder Richtung um einen Winkel von mehr als 180° gedreht werden muß. Dies läßt es nicht zu, diese Welle bei im Bereich des Unterbodens auftretenden Einbauproblemen beispielsweise zu kröpfen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hinterradlenkung der vorausgesetzten Bauart mit einer mechanischen Lenkverbindung zwischen Vorder- und Hinterrädern zu schaffen, die mit vergleichsweise geringen Drehwinkeln des Drehgliedes auskommt, so daß Zahnrad- oder Kettengetriebe überflüssig werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Hinterradlenkung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil dieses Patentanspruchs angegebenen Maßnahmen gelöst. Dank dieser Maßnahmen führt der Anlenkbereich der Lenkungsbetätigung der Hinterräder beim Verdrehen des Koppelgliedes zunächst eine seitliche Bewegung aus, die schon bei vergleichsweise geringen Drehwinkeln dieses Koppelgliedes diesen Anlenkbereich zu der zwischen den aufbauseitigen Anlenkpunkten liegenden Mittelebene des Fahrzeuges zurückführt und bei weiterem Verdrehen des Koppelgliedes sogar in die andere Richtung verlagert. Die Verdrehung des Koppelgliedes kann deutlich unter 90° je Seite liegen, so daß Zahnrad- oder Kettengetriebe überflüssig sind und einfache Hebelmechanismen zur Übertragung der Lenkbewegung zwischen Vorder- und Hinterrädern verwendet werden können. Die relativ kleinen Drehwinkel des Drehgliedes gestatten es schließlich, eine Drehwelle, die zum Verdrehen des Drehgliedes verwendet werden kann, bei Bedarf örtlich auszukröpfen, um beengten Raumverhältnissen unter dem Fahrzeugboden gerecht zu werden. Der Aufbau des gesamten Lenkmechanismus der Hinterräder aus Bauteilen, die durch Drehgelenke (z. B. Kugelgelenke) verbunden sind, erlaubt eine einfache und billige Herstellung, die trotzdem leichtgängig und spielfrei ist.

Die Erfindung und weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung sind im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der neuen Hinterradlenkung mit ihren wesentlichen Teilen;

Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles II in Fig. 1 und

Fig. 3 ein Diagramm für die Querverschiebung der Spurstangen nach Fig. 2 in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Koppelgliedes.

In Fig. 1 sind die vorderen lenkbaren Räder 1 und die hinteren, ebenfalls lenkbaren Räder 2 lediglich angedeutet. Zum Lenken der Vorderräder dient bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Zahnstangenlenkung 3, es könnte aber auch ein anderer Lenkmechanismus gewählt sein. Zur Übertragung der Lenkbewegung von der Vorder-

radlenkung auf die Hinterradlenkung dient eine längsliegende Drehwelle 4, die ein Koppelglied 5 um eine - zumindest annähernd - längsliegende Drehachse verschwenken kann. Das Koppelglied 5 ist in Geradeausstellung der Räder 1, 2 symmetrisch angeordnet und bildet zusammen mit zwei Kurbeln 6 und 7, die am Fahrzeugaufbau 8 (oder einem Hilfsträger) über zwei Gelenke 9 und 10 angelenkt sind ein Doppelkurbelgetriebe 11. Der Abstand der Gelenke 9 und 10 ist geringer als der Abstand der Doppelgelenke 12 und 13 des Koppelgliedes 5. Die Anlenkpunkte 14 am Koppelglied 5 für die Lenkungsbetätigung der Hinterräder 2 liegen etwa im Bereich zwischen den aufbauseitigen Gelenken 9 und 10 der Kurbeln 6 und 7.

Das Koppelglied 5 ist bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel um eine etwa in Fahrzeuglängsrichtung L verlaufende Drehachse schwenkbar. Es könnte beispielsweise auch um eine vertikale Drehachse schwenkbar sein, wenn es nicht direkt mit einer längsliegenden Drehwelle angetrieben würde. Bei dem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Drehwelle 4 starr mit dem Koppelglied 5 verbunden. Beide können auch einstückig ineinander übergehen.

Wie man erkennt, ist die mit dem Koppelglied 5 verbundene Drehwelle 4 über eine Gelenkkupplung 15, die durch ein Kardangelenke oder auch im wesentlichen durch eine flexible Scheibe gebildet sein kann, mit einem vorderen, am Fahrzeugaufbau 8 gelagerten Drehwellenabschnitt 16 verbunden. Dieser vordere Drehwellenabschnitt 16 ist seinerseits wiederum über einen radialen Hebelarm 17 gelenkig mit einer Stange 18 verbunden, die vom Lenkmechanismus der Vorderräder 1 verlagert wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt dies in der Weise, daß die Stange 18 über ein Kugelgelenk 19 an einem Ende der Zahnstange 20 des Zahnstangenlenkgetriebes angreift.

Wie man insbesondere in Fig. 2 erkennt, ist der Abstand der aufbauseitigen Gelenke 9 und 10 der Kurbeln 6 und 7 etwa halb so groß wie der Abstand der Koppelgelenke 12 und 13. Ferner greifen die zur Lenkungsbetätigung der Hinterräder 2 querverlagerbaren Spurstangen 21 und 22 mit einer gemeinsamen Drehachse 23 an dem Koppelglied 5 an. Sie könnten auch unmittelbar nebeneinander an getrennten Gelenkzapfen angelenkt sein. Die gemeinsame Drehachse 23 liegt etwa im Bereich der Verbindungslinie 24 zwischen den beiden aufbauseitigen Gelenken 9 und 10 der beiden Kurbeln 6 und 7.

Beim Anlenken der hinteren Räder 2 aus der Geradeausstellung schwenkt das Koppelglied 5 um den Momentanpol P. Die Bahnkurve K veranschaulicht, welche Lage der Anlenkpunkt 14 bei verschiedenen Schwenklagen des Koppelgliedes einnimmt. Die Fig. 2 deutet verschiedene Schwen-

kungen (aus der Neutralstellung im Urzeigersinn gedreht) an. Für eine Verschwenkung von 15° , und ebenfalls von 30° , befindet sich der Anlenkpunkt 14 noch links von der Symmetrielinie des Doppelkurbelgetriebes 11. Er wandert aber schon bei einem Schwenkwinkel $\alpha = 45^\circ$ auf die rechte Seite dieser Symmetrielinie, was dann bei dem in Fig. 1 ersichtlichen Gesamtaufbau schon ein gegensinniges Lenken der Hinterräder bedeuten würde. Der Grad der Verschwenkung der Hinterräder kann über die Länge des Hebelarmes 17, insbesondere aber auch über den Polabstand p beeinflusst werden.

Das Diagramm gemäß Fig. 3 zeigt die Querverlagerung x des Anlenkpunktes 14 in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel α des Koppelgliedes 5. Der Anfangsgradient der Verschiebung x über dem Drehwinkel α läßt sich sehr einfach aus dem Polabstand p in Geradeausstellung und dem Koppelwinkel β konstruieren, der bei der dargestellten Ausführungsform $57,3^\circ$ beträgt. Aus der Grundstellung heraus verdrehen sich die hinteren Räder 2 zunächst gleichsinnig mit den vorderen Rädern 1. Ab etwa 17° Drehwinkel des Koppelgliedes reduziert sich die Verdrehung der hinteren Räder wieder, die dann ab ungefähr 40° Schwenkwinkel des Koppelgliedes 5 gegensinnig wird. Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, auf die bis zum vollen Lenkeinschlag der vorderen Räder 1 zuletzt gegensinnige Verdrehung der hinteren Räder 2 zu verzichten und bei vollem Einschlag der vorderen Räder 1 den Einschlag der hinteren Räder gegen Null gehen zu lassen.

In Fig. 2 ist schließlich noch angedeutet, daß sich die aus der Drehwelle 4 und dem Koppelglied 5 bestehende Baueinheit nicht exakt um eine horizontale längsverlaufende Drehachse verschwenken läßt, sondern um die von dem Pol P zum Mittelpunkt der Gelenkkupplung 15 verlaufende momentane Drehachse M.

Ansprüche

1. Hinterradlenkung für Kraftfahrzeuge, mit einem von der Vorderradlenkung betätigten Drehglied mit längsliegender Drehachse, das über einen Lenkmechanismus die lenkbaren hinteren Räder so betätigt, daß sie beim Einschlagen der vorderen Räder aus der Geradeausstellung gleichsinnig zu den vorderen Rädern verschwenkt werden, wobei mit zunehmenden Einschlagwinkel der vorderen Räder der Einschlagwinkel der hinteren Räder zumindest wieder reduziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehglied das Koppelglied (5) eines in Geradeausstellung symmetrisch angeordneten Doppelkurbelgetriebes (11) bildet, dessen Kurbeln (6, 7) am Fahrzeugaufbau (8) oder dgl.

über zwei Gelenke (9, 10) angelenkt sind, deren Abstand geringer ist als der Abstand der Koppelgelenke (12, 13) des Koppelgliedes (6), wobei ferner die Anlenkpunkte (14) am Koppelglied (5) für die Lenkungsbetätigung der Hinterräder (2) etwa im Bereich zwischen den aufbauseitigen Gelenken (9, 10) der Kurbeln (6, 7) liegen.

5

2. Hinterradlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied (5) um eine etwa in Fahrzeuginnenrichtung (L) verlaufende Drehachse schwenkbar ist.

10

3. Hinterradlenkung nach Anspruch 2, mit einer längsliegenden Drehwelle zur Betätigung des Drehgliedes, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehwelle (4) starr mit dem Koppelglied (5) verbunden ist.

15

4. Hinterradlenkung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Koppelglied (5) verbundene Drehwelle (4) über eine Gelenkkupplung (15) mit einem vorderen, am Fahrzeugaufbau (8) gelagerten Drehwellenabschnitt (16) verbunden ist.

20

5. Hinterradlenkung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Drehwellenabschnitt (16) über einen radialen Hebelarm (17) gelenkig mit einer Stange (18) verbunden ist, die vom Lenkmechanismus der Vorderräder (1) verlagert wird.

25

6. Hinterradlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der aufbauseitigen Gelenke (9, 10) der Kurbeln (6, 7) etwa halb so groß wie der Abstand der Koppelgelenke (12, 13) ist.

30

7. Hinterradlenkung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Lenkungsbetätigung der Hinterräder (2) zwei Spurstangen (21, 22) vorgesehen sind, die auf einer gemeinsamen Drehachse (23) an dem Koppelglied (5) angreifen.

35

8. Hinterradlenkung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Drehachse (23) etwa im Bereich der Verbindungslinie (24) zwischen den aufbauseitigen Gelenken (9, 10) der beiden Kurbeln (6, 7) liegt.

40

45

50

55

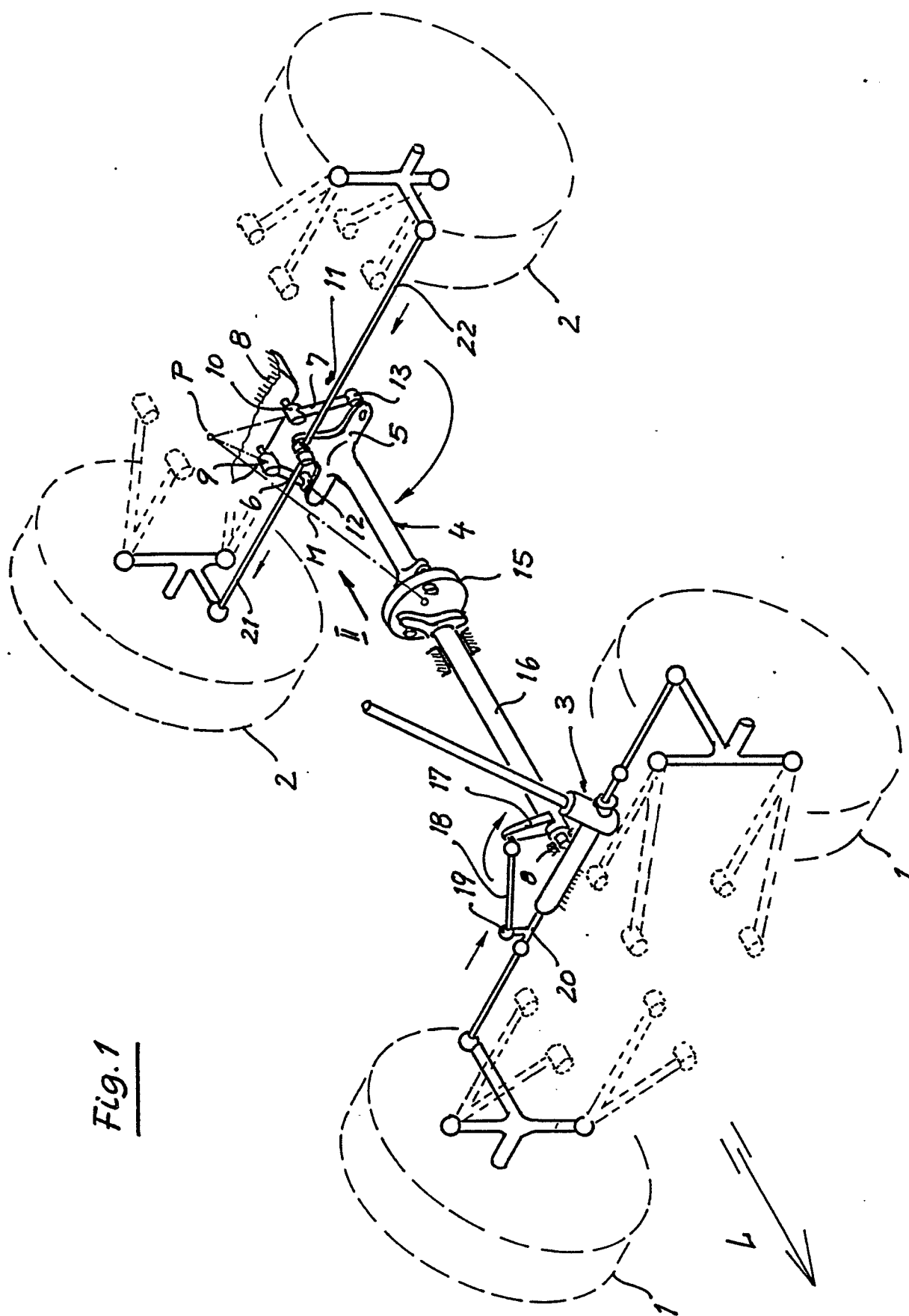


Fig. 2

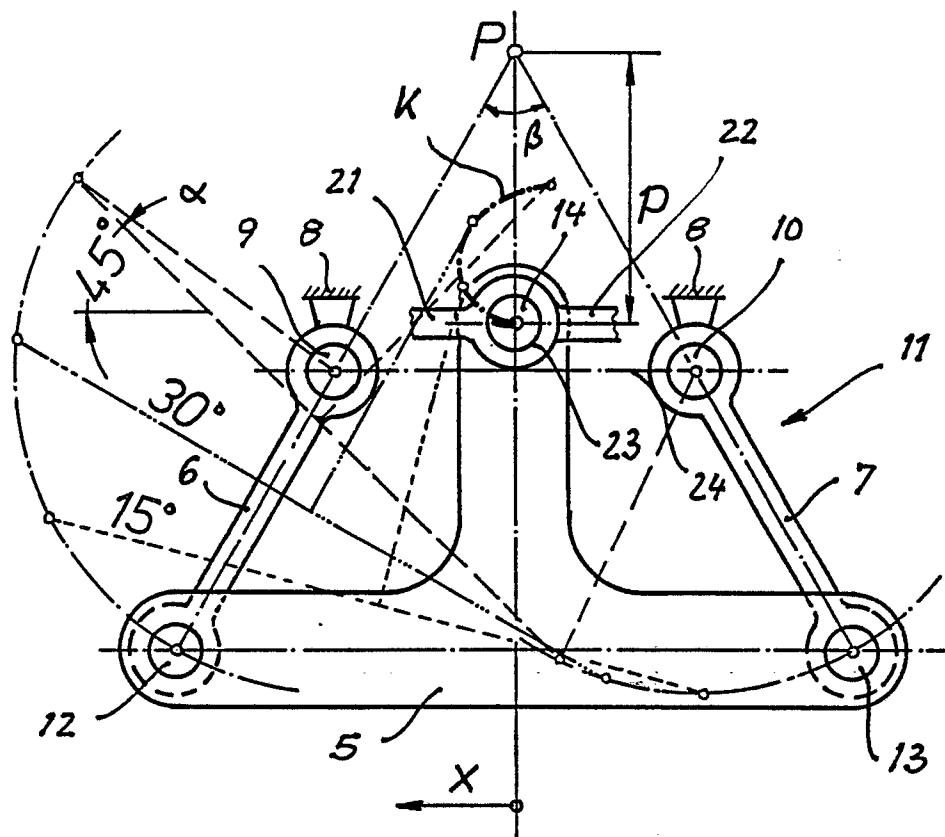
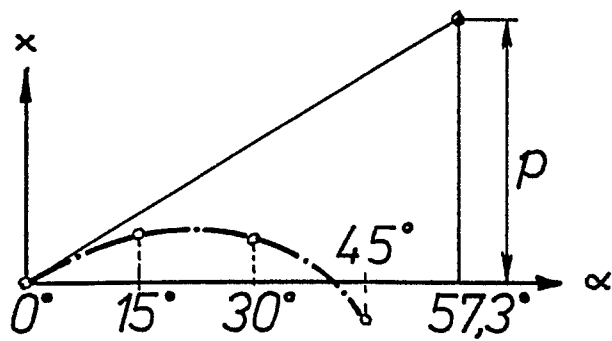


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 11 2295

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL3)
A	DE-A-3 337 311 (HONDA) * Insgesamt; Abbildung 6 *	1,2,4,7	B 62 D 7/14 B 62 D 9/00
A	US-A-4 483 547 (HONDA) * Insgesamt *	1	
A,D	DE-A-3 230 036 (HONDA)		
A,D	DE-A-3 230 256 (HONDA)		
A,D	DE-A-3 121 196 (HONDA)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL3)
			B 62 D 7/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rescherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02-12-1987	Prüfer TOPP-BORN S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	